



*Handwritten signature/initials*

Attorney Docket No. 1349.1168

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Jong-hwa PARK et al.

Application No.: 10/612,054

Group Art Unit: 2852

Filed: July 3, 2003

Examiner: Hoan H. Tran

For: IMAGE FORMING APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 10-2002-0043415

Filed: July 23, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

Michael J. Badagliacca  
Registration No. 39,099

Date: March 14, 2005

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0043415  
Application Number PATENT-2002-0043415

출원 년 월 일 : 2002년 07월 23일  
Date of Application JUL 23, 2002

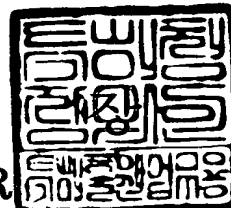
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.07.23
【발명의 명칭】	인쇄기 및 그 제어방법
【발명의 영문명칭】	Image forming apparatus and control method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박종화
【성명의 영문표기】	PARK, JONG HWA
【주민등록번호】	770720-1800916
【우편번호】	442-742
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 삼성전자 기숙사 7동
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	심우정
【성명의 영문표기】	SHIM, WOO JUNG
【주민등록번호】	610506-1011319
【우편번호】	442-373
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 1274번지 우남퍼스트빌
	202-1701
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정홍식 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 24 면 24,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 6 항 301,000 원

【합계】 354,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

### 【요약】

인쇄기가 개시된다. 인쇄기는 감광체와 이격되게 설치되어 현상제를 상기 감광체에 공급하는 현상롤러와, 현상롤러로부터 감광매체로의 전류 도통 경로를 통해 현상롤러에 소정의 바이어스를 인가하는 바이어스 인가부와, 바이어스 인가부에 의해 인가된 바이어스에 대응하여 현상롤러를 통해 흐르는 전류를 검출하는 전류검출부와, 설정된 제1 주파수로 현상롤러에 제1테스트 교류전압을 인가하고, 설정된 제2주파수로 현상롤러에 제2 테스트 교류전압을 인가하도록 바이어스 인가부를 제어하고, 주파수 각각에 대응되어 전류검출부에서 검출된 전류값을 이용하여 현상롤러의 저항 및 현상롤러와 감광체와의 갭을 산출하고, 산출된 현상롤러의 저항 및 갭에 대응되는 구동 조건의 바이어스 전압을 인쇄모드시 현상롤러에 인가할 현상바이어스 전압으로 설정하는 엔진제어부를 구비한다. 이러한 인쇄기 및 그 제어방법에 의하면, 현상롤러의 저항값 및 현상갭을 정밀하게 산출하여 현상롤러에 인가할 바이어스를 결정함으로써, 환경변화 및 부품특성변화에 의한 인쇄품질 저하를 억제할 수 있다.

### 【대표도】

도 2

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

인쇄기 및 그 제어방법{Image forming apparatus and control method thereof}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 적용되는 인쇄기의 일 예를 나타내 보인 개략적인 단면도이고,

도 2는 도 1의 바이어스 인가부를 나타내보인 회로도이고,

도 3은 도 2의 회로에 대한 등가 회로도이고,

도 4는 도 3의 직류전압원 및 교류전압원에서 각각 생성되어 중첩된 사인파형 전압 ( $V_{AC}+V_{DC}$ )을 인가시 전류루프상에 있는 각 요소의 전압 파형을 시뮬레이션 하여 구한 파형도이고,

도 5는 도 4의 바이어스 인가 조건에서 측정한 현상전류를 나타내 보인 파형도이고,

도 6은 현상갭(g)을 달리 적용하였을 때의 현상전류를 측정한 파형도이고,

도 7은 현상롤러의 저항을 달리 적용하였을 때의 현상전류를 측정한 파형도이고,

도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 현상바이어스 결정과정을 나타내 보인 플로우도이고,

도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 현상바이어스 결정과정을 나타내 보인 플로우도이고,

도 10은 교류전압의 진폭을 달리 적용하였을 때의 현상전계를 측정한 파형도이고,

도 11은 교류전압의 듀티를 달리 적용하였을 때의 현상전계를 측정한 파형도이고,

도 12는 도 3의 직류전압원 및 교류전압원에서 각각 생성되어 중첩된 구형파 전압( $V_{AC}+V_{DC}$ )을 인가시 전류루프상에 있는 각 요소의 전압 파형을 시뮬레이션하여 산출한 파형도이고,

도 13은 도 12의 바이어스 인가 조건에서 측정한 현상전류를 나타내 보인 파형도이고,

도 14는 도 12의 바이어스 인가조건에서 현상전계를 측정한 파형도이고,

도 15는 도 1의 인쇄기에 대하여 구형파 교류전압을 인가하여 실험적으로 측정한 현상전류의 파형도이고,

도 16은 본 발명의 제3실시예에 따른 현상바이어스 결정과정을 나타내 보인 플로우도이고,

도 17은 도 16의 현상바이어스 결정과정을 설명하기 위해 구형파 바이어스 인가시 일정기간 동안 취득된 현상전류를 나타내 보인 파형도이다.

#### < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100: 인쇄기

130: 현상기

131: 현상롤러

210: 바이어스 인가부

220: 전류검출부

230: 엔진제어부

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <22> 본 발명은 인쇄기 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 상세하게는 현상조건과 관련된 요소에 대한 전기적 특성변화를 정밀하게 측정하여 인쇄품질을 안정적으로 유지하기 위해 요구되는 현상조건을 적용할 수 있도록 된 인쇄기 및 그 제어방법에 관한 것이다.
- <23> 인쇄기는 잉크젯 방식, 정전잠상방식으로 크게 구분할 수 있다.
- <24> 정전잠상방식의 인쇄기는 감광체, 광주사장치, 현상기, 전사장치를 구비한다.
- <25> 정전잠상방식 인쇄기의 현상기는 감광체와 소정 간격을 두고 설치되는 현상롤러 및 현상롤러의 회전시 감광체와 현상롤러와의 이격부분에 현상제를 공급할 수 있도록 된 현상제 공급기를 구비한다.
- <26> 이러한 현상기에서 인쇄품질을 유지시키기 위해서는 현상롤러로부터 감광체로 현상제가 일정하게 공급되는 것이 중요하다. 현상롤러로부터 감광체로의 현상제의 공급이 원활하게 이루어지도록 하기 위해 일반적으로 현상롤러와 감광체 사이에 교류전위를 인가한다. 그런데, 현상롤러와 감광체 사이에 인가되는 교류전위에 대해 현상롤러와 감광체와의 사이 간격(이하 현상갭이라한다) 변화에 따라 현상제의 감광체로의 공급량이 변동될 수 있다.
- <27> 이러한 현상갭의 변화에 따라 현상롤러에 인가할 교류전위를 가변적으로 적용하는 인쇄기가 미국 특허 제 5,521,683호에 개시되어 있다. 그런데 미국특허 제 5,521,683호에 개시된 인쇄기는 현상전류에 영향을 미치는 인자(factor)로서 현상갭만을 이용하고



있다. 즉, 상기 인쇄기는 테스트 전압을 현상롤러에 인가한 다음 현상롤러로부터 감광체로 흐르는 현상전류를 측정하고, 측정된 현상전류에 대응하는 현상값을 록업테이블에서 찾은 다음, 현상값에 대응하여 인가할 구동 바이어스를 결정하도록 되어 있다. 그런데, 현상롤러로부터 감광체로 흐르는 현상전류에 영향을 미치는 인자는 현상값 이외에도 현상롤러의 저항값이 있다. 통상적으로 온도 및 습도가 변할 경우 현상롤러의 저항값도 변하기 때문에 현상전류의 실효치만으로 구한 현상값에 대한 데이터는 정밀도가 떨어질 수 있고, 그 결과 현상조건을 최적화 하기 어려운 문제점이 있다. 특히, 현상전류는 현상값 보다 현상롤러의 저항값 변화가 더 영향을 미친다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 창안된 것으로서, 현상조건과 관련되는 인자를 정밀하게 진단하여 현상조건을 최적화 할 수 있는 인쇄기 및 그 제어방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<29> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따른 인쇄기는 감광체와 이격되게 설치되어 현상제를 상기 감광체에 공급하는 현상롤러와 상기 현상롤러로부터 상기 감광체로의 전류 도통 경로를 통해 상기 현상롤러에 소정의 바이어스를 인가하는 바이어스 인가부와, 상기 바이어스 인가부를 제어하는 엔진제어부를 구비하는 인쇄기에 있어서, 상기 바이어스 인가부에 의해 인가된 바이어스에 대응하여 상기 현상롤러를 통해 흐르는 전류를 검출하는 전류검출부;를 더 구비하고, 상기 엔진 제어부는 설정된 제1주파수로 상기 현상롤러에 제1테스트 교류전압을 인가하고, 설정된 제2주파수로 상기 현상롤러에 제2 테스트 교류전압을 인가하도록 상기 바이어스 인가부를 제어하고, 상기 주파수

각각에 대응되어 상기 전류검출부에서 검출된 전류값을 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 겹을 산출하고, 산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 겹에 대응되는 구동 조건의 바이어스 전압이 상기 현상롤러에 인가되도록 상기 바이어스 인가부를 제어한다.

<30> 본 발명의 다른 측면에 따르면 상기 엔진 제어부는 설정된 테스트 교류전압을 상기 현상롤러에 인가하도록 상기 바이어스 인가부를 제어하고, 상기 전류검출부에서 출력되는 현상전류와 상기 교류전압과의 위상차 정보를 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 겹을 산출하고, 산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 겹에 대응되는 구동조건의 바이어스가 상기 현상롤러에 인가되도록 상기 바이어스 인가부를 제어한다.

<31> 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 상기 엔진 제어부는 설정된 테스트 교류전압을 상기 현상롤러에 인가하도록 상기 바이어스 인가부를 제어하고, 상기 전류검출부로부터 출력되는 전류데이터를 분석하여 전류피크값이 발생된 기준시간 이후의 소정의 제1시간 및 제2시간에 대응하는 현상전류값을 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 겹을 산출하고, 산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 겹에 대응되는 구동조건의 바이어스가 상기 현상롤러에 인가되도록 상기 바이어스 인가부를 제어한다.

<32> 또한, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 인쇄기의 제어방법은 감광체와 이격되게 설치되어 현상제를 상기 감광체에 공급하는 현상롤러와 상기 현상롤러로부터 상기 감광매체로의 전류 도통 경로를 통해 상기 현상롤러에 소정의 바이어스를 인가하는 바이어스 인가부와, 상기 바이어스 인가부를 제어하는 엔진제어부를 구비하

는 인쇄기의 제어방법에 있어서, 설정된 제1주파수로 상기 현상롤러에 제1 테스트 교류 전압을 인가하는 단계와; 상기 제1 테스트 교류전압에 대응되어 상기 현상롤러를 통해 흐르는 현상전류를 검출하는 단계와; 설정된 제2주파수로 상기 현상롤러에 제2 테스트 교류전압을 인가하는 단계와; 상기 제2 테스트 교류전압에 대응되어 상기 현상롤러를 통해 흐르는 현상 전류를 검출하는 단계와; 상기 테스트 교류전압에 관한 데이터 및 상기 테스트 교류전압 각각에 대응되어 검출된 상기 현상전류에 관한 데이터를 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 갭을 산출하는 단계와; 산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 갭에 대응되는 구동조건의 바이어스 전압을 상기 현상롤러에 인가하는 단계;를 포함한다.

<33> 또한, 본 발명의 다른 측면에 따른 인쇄기의 제어방법은 설정된 테스트 교류전압을 상기 현상롤러에 인가하는 단계와; 상기 테스트 교류전압에 대응되어 상기 현상롤러를 통해 흐르는 전류를 검출하는 단계와; 상기 테스트 교류전압과 상기 전류의 위상차 정보를 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 갭을 산출하는 단계와; 산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 갭에 대응되는 구동조건의 바이어스를 상기 현상롤러에 인가하는 단계;를 포함한다.

<34> 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 인쇄기의 제어방법은 설정된 테스트 교류전압을 상기 현상롤러에 인가하는 단계와; 상기 테스트 교류전압에 대응되어 상기 현상롤러를 통해 흐르는 현상 전류의 데이터를 소정 기간에 대해 저장하는 단계와; 저장된 상기 현상 전류데이터로부터 피크값이 발생한 시점을 기준으로 소정 시간 이후의 제1시간 및 제2시간 각각에 대응하는 상기 현상전류값을 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기

현상롤러와 상기 감광체와의 갭을 산출하는 단계와; 산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 갭에 대응되는 구동조건의 바이어스를 상기 현상롤러에 인가하는 단계;를 포함한다.

<35> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 인쇄기 및 그 제어방법을 보다 상세하게 설명한다.

<36> 도 1은 본 발명에 적용되는 인쇄기의 일 예를 나타내 보인 개략적인 단면도이다.

<37> 도면을 참조하면, 인쇄기(100)는 대전기(110), 광주사장치(120), 현상기(130), 전사장치(140)를 구비한다.

<38> 대전기(110)는 감광체인 감광드럼(150)을 소정 전위로 대전시킨다.

<39> 광주사장치(120)는 인쇄데이터에 대응한 광을 감광드럼(150)에 주사한다.

<40> 현상기(130)는 옐로우, 마젠타, 시안 및 블랙 색상의 현상제를 각각 독립적으로 감광드럼(150)에 공급할 수 있도록 설치된 현상롤러(131)를 구비한다.

<41> 현상롤러(131)는 인쇄모드시 감광드럼(150)과 소정간격 이격되게 배치되고, 회전에 의해 현상제를 감광드럼(150)에 공급한다. 도면의 복잡성을 피하기 위해 현상롤러(131)와 한조가 되어 현상롤러(131)와 감광드럼(150) 사이로 현상제 예컨대 토너를 공급하는 현상제 공급기는 생략하였다. 현상제 공급기는 현상롤러(131)에 일정한 양의 현상제를 공급하는 장치이다. 현상제 공급기는 통상 현상제인 토너를 현상롤러(131)에 공급하는 공급롤러와 현상롤러(131)로 공급되는 현상제의 양을 규제하는 블레이드(미도시)를 구비한다. 공급롤러에는 바이어스 인가부(210)에 의해 공급되는 전압에 비해 상대적으로 낮은 전압이 인가된다. 예를 들면, 마이너스 극성을 갖는 토너의 경우 공급롤러에는 100 내지 200볼트 정도가 인가된다.

- <42> 전사장치(140)는 다수의 롤러에 의해 무한궤도 운동하는 전사벨트(141)에 의해 감광드럼(150)에 형성된 이미지를 전사시키고, 전사된 이미지를 용지공급경로(170)를 통해 인입된 기록용지에 전사시킬 수 있도록 되어 있다. 참조부호 142로 표기된 롤러에는 전사효율을 높이기 위해 소정의 전위를 공급하는 전압원(미도시)과 접속되어 있다.
- <43> 참조부호 181 및 182는 전사벨트(141), 감광드럼(150)과 각각 접촉하면서 오염물질을 제거하는 클리닝 장치이다.
- <44> 바이어스 인가부(210)는 엔진 제어부(230)에 제어되어 현상롤러(131) 각각에 대해 소정의 바이어스를 가변적으로 인가할 수 있도록 되어 있다.
- <45> 전류 검출부(220)는 바이어스 인가부(210)로부터 현상롤러(131)를 통해 감광드럼(150)으로 흐르는 전류(이하 현상전류라 한다)를 검출하고, 검출된 현상전류 데이터를 엔진제어부(230)에 출력한다.
- <46> 이러한 인쇄기(100)에서 바이어스 인가부(210)에 대한 회로도의 예가 도 2에 도시되어 있다. 도 2를 참조하면, 바이어스 인가부(210)는 교류구동원(211) 및 직류전압원(213)을 구비한다.
- <47> 교류구동원(211)과 직류구동원(213)은 현상롤러(131), 감광드럼(150) 및 현상전류 검출용 저항소자( $R_s$ )로 이어지는 전류루프상에 직렬상으로 접속되어 있다.
- <48> 교류구동원(211)은 엔진제어부(230)에 제어되어 교류전압의 주파수, 진폭, 듀티, 파형 등을 가변시킬 수 있는 것이 적용되는 것이 바람직하다. 여기서 파형의 가변은 사인파 또는 구형파의 선택적용을 말한다.

- <49> 전류검출부(220)는 현상전류 검출용 저항소자( $R_s$ )를 통해 흐르는 전류에 대응되는 전압신호를 검출하여 엔진제어부(230)로 출력한다. 도시된 예와는 다르게, 전류검출부(220)는 전류패스경로상의 도선에 흐르는 현상전류를 유도방식에 의해 검출할 수 있게 구축될 수 있음은 물론이다. 이러한 유도방식 현상전류 검출방식의 예로서는 공지된 커런트 트랜스가 적용될 수 있고, 이 경우 전류검출용 저항소자( $R_s$ )는 생략될 수 있다.
- <50> 엔진제어부(230)는 현상조건 조정모드시에 바이어스 인가부(210)를 제어하여 현상제가 적절하게 감광드럼(150)으로 공급되기 위한 바이어스 조건을 산출하고, 이후의 인쇄작업시에는 산출된 바이어스 조건에 의해 현상기(130)를 제어하여 인쇄작업을 수행한다.
- <51> 여기서, 현상조건 조정모드는 키입력부(미도시)를 통한 현상조건 조정모드 선택 또는 엔진제어부(230) 자동으로 수행되도록 설정할 수 있다. 키입력부를 이용한 현상조건 조정모드 선택의 예로서는 현상기 관련 유닛 교체 후, 제품조립 완료시 이용할 수 있다. 또한 현상조건 조정모드 자동수행 조건으로서는 사용기간이 설정된 기간에 도달할 때, 및/또는 인쇄작업 수행 매수가 설정된 매수에 도달할 때로 설정할 수 있음은 물론이다. 도면에서  $V_{AC}$ 는 교류구동원에서 출력되는 교류전압을 나타내고,  $V_{DC}$ 는 직류전압원에서 출력되는 직류전압을 나타내고, 영문자 g로 표기된 부분은 현상롤러(131)와 감광드럼(150)과의 갭을 나타낸다.
- <52> 한편, 도 2의 회로에서 전류검출용 저항소자를 생략한 상태에서 등가적으로 표현한 회로도도 도 3에 도시되어 있다.

- <53> 도 3에서 참조부호  $i(t)$ 는 순간( $t$ ) 현상전류,  $V_R$ 은 현상롤러의 저항,  $V_t$ 는 현상롤러(131)의 표면에 부착된 현상제에 의해 결정되는 현상제층의 전압이고,  $C_A$ 는 현상갭( $g$ )의 등가 커패시턴스,  $V_A$ 는  $C_A$ 에 의해 발생하는 전압,  $C_p$ 는 감광드럼(150)의 등가 커패시턴스,  $V_p$ 는  $C_p$ 에 의해 발생하는 전압을 각각 나타낸다.
- <54> 엔진제어부(230)는 이러한 등가회로에 대한 해석을 통해 현상롤러(131)의 저항( $R$ ) 및 현상갭( $g$ )을 산출하도록 되어 있고, 산출된 현상롤러(131)의 저항( $R$ )값 및 현상갭( $g$ )에 대응한 최적의 현상바이어스 데이터를 룩업테이블에서 찾아 이후의 인쇄모드시 적용할 현상구동조건 데이터로 설정한다.
- <55> 엔진제어부(230)에서 현상롤러(131)의 저항( $R$ ) 및 현상갭( $g$ )을 산출하는 과정을 설명하기에 앞서 도 3의 등가회로에 대해 현상롤러(131)의 저항 및 현상갭( $g$ )이 현상전류에 미치는 영향을 도 4 내지 도 7을 참조하여 미리 알아보자.
- <56> 먼저, 도 4는 직류전압원(213) 및 교류전압원(211)에서 각각 생성되어 중첩된 전압( $V_{AC}+V_{DC}$ )을 인가시 전류루프상에 있는 각 요소의 전압 파형을 나타낸 것이고, 도 5는 도 4에 도시된 바이어스 인가조건에서 현상전류를 측정한 그래프이다. 도 6은 현상갭( $g$ )을 150마이크로미터( $\mu m$ ), 200마이크로미터( $\mu m$ ), 250마이크로미터( $\mu m$ )로 각각 적용시 현상전류를 측정한 그래프이고, 도 7은 현상롤러(131)의 저항을 1메가옴( $M\Omega$ ), 5메가옴( $M\Omega$ ), 10메가옴( $M\Omega$ ))을 각각 적용시 현상전류를 측정한 그래프이다. 도 6 내지 도 7의 그래프를 통해 알 수 있는 바와 같이 현상롤러(131)의 저항변화가 현상갭( $g$ )의 변화 보다 현상전류에 더 영향을 미침을 알 수 있다.
- <57> 이하에서는 등가회로의 해석을 통해 현상롤러(131)의 저항( $R$ )값 및 현상갭( $g$ )을 산출하는 과정을 설명한다.

- <58> 먼저, 도 3의 등가회로에서 현상전류는 교류전위에 의해 발생한다. 즉, 직류바이어스에 의한 전류는 현상제의 이동이 없는 한 발생되지 않는다. 또한, 현상갭(g)에 적용되는 직류바이어스 만에 의해 발생하는 현상전계는 통상적으로 매우 약하여 현상제를 현상롤러(131)로부터 감광드럼(150)으로 이동시키지 못한다.
- <59> 따라서, 직류전압에 교류전압이 중첩된 바이어스에 대해서는 현상갭(g)의 정전용량성 리액턴스(capacitive reactance)가 작아져 현상롤러(131)의 저항(R)과 직렬로 접속된 등가 임피던스에 의해 상당한 현상 전류가 흐른다. 감광드럼(150)의 비화상영역이 현상갭(g)을 통과하는 경우는 직류 바이어스에 의한 전류는 발생되지 않으므로 교류 전압에 의한 전류만 흐른다. 또한, 감광드럼(150)의 화상영역이 현상갭(g)을 지날 때에는 현상제가 교류전계에 의해 감광드럼(150)으로 이동을 하고, 이에 의해 현상제의 이동에 대응되는 전류가 교류전압에 의해 생성된 전류와 중첩된다. 그런데, 현상제의 이동에 의한 전류는 통상 50마이크로 암페어( $\mu A$ ) 이하이다. 따라서, 교류전압에 의해 발생하는 전류(통상 수 밀리암페어(mA))에 비해 현상제의 이동에 의한 전류는 상당히 적기 때문에 무시할 수 있다.
- <60> 한편, 도 3의 등가회로에서 직류전압원(213)과 다른 전압원(미도시:현상롤러(131)의 현상제 층에 의해 생성되는 전압인  $V_T$ 에 해당하는 전압원)은 통상 20 내지 50V정도로 인가하기 때문에 직류전압원(213)과 교류구동원(211)의 중첩에 의해 생성된 바이어스에 비해 매우 적어 무시할 수 있다. 또한, 감광드럼(150)의 커패시턴스( $C_p$ )는 현상갭(g)의 커패시턴스( $C_A$ )에 비해 통상 30배 이상 되기 때문에 현상갭(g)의 커패시턴스( $C_A$ )와 감광드럼(150)의 커패시턴스( $C_p$ )가 직렬로 연결된 경우 직렬등가 커패시터는 현상갭(g)의 커



패시턴스( $C_A$ )에 좌우 된다. 따라서, 감광드럼(150)의 커패시턴스( $C_p$ )는 현상전류에 미치는 영향이 매우 작아 무시할 수 있다.

<61> 이러한 무시가능 인자를 배제시킬 때 현상전류는 아래의 수학식 1 및 수학식 2로 표현될 수 있다.

<62>

$$i(t) = \frac{V_M}{\sqrt{R^2 + X^2}} \cos(2\pi ft + \tan^{-1}(\frac{X}{R}))$$

【수학식 1】

<63>

$$I_M = \frac{V_M}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

【수학식 2】

<64> 여기서,  $V_M$ 은 교류구동원(211)에서 출력되는 교류전압( $V_{AC}$ )의 진폭이고,  $I_M$ 은 최대 현상전류,  $i(t)$ 는 순간 현상전류,  $X$ 는 현상갭의 커패시티브 리액턴스( $X = 1/2\pi fC_A$ ),  $f$ 는 교류전압( $V_{AC}$ )의 주파수이다.

<65> 수학식 1 및 2를 이용하여 현상롤러(131)의 저항( $R$ )과 현상갭( $g$ )의 커패시턴스( $C_A$ )를 산출하는 방법을 이하에서 설명한다.

<66> 먼저, 제1 실시예로서, 주파수가 상호 다른 교류 테스트전압을 각각 인가하고, 각 주파수에 대응되는 현상전류를 측정하여 현상롤러(131)의 저항( $R$ )과 현상갭( $g$ )을 산출한다.

<67> 이 경우 제1 주파수( $f_1$ ) 및 제2 주파수( $f_2$ )에 대한 임피던스( $Z_1, Z_2$ ) 관계식은 아래의 수학식 3 과 4로 표현된다.

<68>

$$Z_1 = \frac{V_M}{I_1} = \sqrt{R^2 + X_1^2}$$

【수학식 3】

&lt;69&gt;

$$Z_2 = \frac{V_M}{I_2} = \sqrt{R^2 + X_2^2}$$

【수학식 4】

&lt;70&gt;

여기서,  $Z_1$ ,  $Z_2$ 는 주파수  $f_1$ ,  $f_2$  각각에서의 임피던스이고,  $R$ 은 현상롤러(131)의 저항,  $I_1$ ,  $I_2$ 는 주파수  $f_1$ ,  $f_2$  각각에서의 최대 현상전류를 나타낸다.

&lt;71&gt;

한편,  $X_1$ ,  $X_2$ 는 현상갭(g)의 커패시턴스( $C_A$ )와 아래의 수학식 5 및 6과 같은 관계가 있다.

&lt;72&gt;

$$X_1 = \frac{1}{2\pi f_1 C_A}$$

【수학식 5】

&lt;73&gt;

$$X_2 = \frac{1}{2\pi f_2 C_A}$$

【수학식 6】

&lt;74&gt;

따라서, 수학식 3 내지 6을 이용하여 현상갭 커패시턴스( $C_A$ )에 관한 식으로 표현하면, 아래의 수학식을 얻을 수 있다.

&lt;75&gt;

$$C_A = \sqrt{\frac{1}{4\pi(Z_2^2 - Z_1^2)} \left( \frac{1}{f_2^2} - \frac{1}{f_1^2} \right)}$$

【수학식 7】

&lt;76&gt;

따라서, 수학식 7을 이용하면 전류검출부(220)를 통해 취득하여 계산할 수 있는 임피던스( $Z_1$ ,  $Z_2$ ) 값 및 적용한 주파수( $f_1$ ,  $f_2$ ) 값으로부터 현상갭 커패시턴스( $C_A$ )를 산출할 수 있다.

&lt;77&gt;

또한, 현상롤러(131)의 저항( $R$ )은 수학식 3 및 4로부터 아래의 수학식 8과 같이 표현될 수 있다.

&lt;78&gt;

$$R = \sqrt{Z_2^2 - X_2^2} = \sqrt{Z_1^2 - X_1^2}$$

【수학식 8】

<79> 따라서, 현상롤러(131)의 저항값은 수학식 7을 통해 산출한 현상갭 커패시턴스( $C_A$ )을 수학식 5 또는 수학식 6에 대입하여 현상갭의 커패시티브 리액턴스( $X1$  또는  $X2$ )를 산출하고, 산출된 값을 수학식 8에 대입하면 구할 수 있다.

<80> 한편 현상갭( $g$ )은 아래의 수학식 9에 의해 산출할 수 있다.

<81> 【수학식 9】  $g = F(C_A)$

<82> 수학식 9에서 현상갭 커패시턴스( $C_A$ )와 현상갭( $g$ )과의 함수관계는 문헌 {engineering Electromagnetics, Hayt, page 164}에 소개된 산출방법을 이용하여 아래의 계산식을 이용하여 산출하면 된다.

<83>

$$C_A = \frac{2\pi\epsilon LK}{\cosh^{-1}((R_a + g)/R_a)}$$

<84> 여기서,  $L$ 은 현상롤러(131)의 길이이고,  $K$ 는 프린지 효과(fringe effect)를 보상하는 인자이고,  $R_a$ 는 현상롤러(131)의 반경이고,  $\epsilon$  유전율이다.

<85> 엔진제어부(230)는 이와같은 산출방식에 의해 현상롤러(131)의 저항( $R$ )값 및 현상갭( $g$ )이 산출되면, 산출된 값에 대응되는 최적 조건의 구동 바이어스를 룩업테이블에서 찾아 현상 구동조건으로 설정한다.

<86> 이러한 방식에 의한 현상 바이어스 결정 과정이 도 4에 도시되어 있다.

<87> 먼저, 제1주파수의 테스트 교류전압을 현상롤러에 인가하고(단계 310), 인가된 주파수에 대해 검출된 현상전류의 최대값을 취득한다(단계 320).

<88> 마찬가지로 제2주파수( $f_2$ )의 테스트 교류전압을 현상롤러(131)에 인가하고(단계 , 인가된 주파수에 대해 검출된 현상전류의 최대값을 취득한다.

- <89> 여기서 제1테스트 교류전압과 제2테스트 교류전압은 진폭은 같고 주파수만 다르면 사인파형인 전압이 적용되는 것이 바람직하다.
- <90> 이후, 취득된 데이터 및 구동데이터로부터 앞서 수학식 3 내지 9를 통해 설명된 수식을 이용하여 현상롤러(131)의 저항(R)과 현상값(g)을 산출한다(단계 350).
- <91> 산출된 현상롤러(131)의 저항(R) 및 현상값(g)에 대응되는 현상 바이어스 인가조건을 결정한다(단계 360). 여기서, 단계 360에서 결정된 현상 바이어스 인가조건은 인쇄작업을 수행하는 인쇄모드시 교류구동원(211)에서 출력시킬 교류전압의 진폭 및 듀티에 대한 설정값을 말한다.
- <92> 한편, 본 발명의 제2 실시예로서 교류전압( $V_{AC}$ )의 위상과 현상전류의 위상차로부터 현상롤러(131)의 저항(R)과 현상값 커패시턴스( $C_A$ )를 산출하는 방식을 이하에서 설명한다.
- <93> 먼저, 현상전류의 위상( $\phi_1$ )과 교류전압의 위상( $\phi_2$ )과의 위상차( $\phi$ )는 현상롤러의 저항(R)과 현상값 커패시티브 리액턴스(X)와의 사이에 다음과 같은 관계가 있다.
- <94> 
$$\phi = \phi_1 - \phi_2 = \tan^{-1}(X/R)$$
  
【수학식 10】
- <95> 또한, 임피던스를 현상롤러(131)의 저항(R) 및 현상값 커패시티브 리액턴스(X)의 관계식으로 표현하면, 아래의 수학식 11과 같이 된다.

<96> 
$$Z = V_M / I = \sqrt{R^2 + X^2}$$
  
【수학식 11】

<97> 따라서, 전류검출부를 통해 검출된 현상전류의 최대값과 적용한 전압값으로부터 구할 수 있는 임피던스( $Z$ )값과 위상차값( $\phi$ )을 이용하면, 현상롤러(131)의 저항( $R$ )은 아래의 수학적 식 12를 이용하여 구할 수 있다.

<98> 【수학적 식 12】  $R = Z \cos(\phi)$

<99> 또한, 현상값 커패시티브 리액턴스( $X$ )는

<100> 【수학적 식 13】  $X = Z \sin(\phi)$ 에 의해 구할 수 있고, 현상값 커패시턴스는  $X$ 와의 관계식인 아래의 수학적 식 14를 통해 구할 수 있다.

<101> 【수학적 식 14】  $C_A = 1 / (2 \pi f X)$

<102> 현상값 커패시턴스( $C_A$ )가 구해지면 앞서 수학적 식 9를 이용해 현상값을 산출할 수 있다.

<103> 이러한 방식에 의한 현상 바이어스 결정과정도 도 9에 도시되어 있다.

<104> 먼저, 설정된 테스트 교류전압을 현상롤러(131)에 인가하고(단계 410), 인가된 테스트 교류전압에 대해 검출된 현상전류의 최대값을 검출한다(단계 420).

<105> 또한, 테스트 교류전압의 위상과 현상전류의 위상차를 산출한다(단계 430). 위상차 산출은 테스트 교류전압의 피크 전압 인가 시점과 현상전류의 최대값 검출시점에 대한 정보를 이용하면 된다.

<106> 이후, 취득된 데이터 및 구동데이터로부터 앞서 수학적 식 10 내지 14를 통해 설명된 산출방법에 의해 현상롤러(131)의 저항( $R$ ), 현상값( $g$ )을 산출한다(단계 440).

<107> 그리고 나서, 산출된 현상롤러(131)의 저항( $R$ ) 및 현상값( $g$ )에 대응되는 현상바이어스 인가조건을 결정한다.

- <108>        지금까지 설명된 제1 및 제2실시에에서 현상롤러(131)의 저항(R) 및 현상궤(g)에 대응되는 최적의 현상바이어스 조건은 실험적으로 미리 구해져 엔진제어부(230)의 룩업 테이블에 기록되어 있다. 즉, 실험에 의하면, 도 9에 도시된 바와 같이 교류전압의 진폭을 증가시키면 현상궤 사이에 형성되는 현상전계가 강해지고, 도 10에 도시된 바와 같이 듀티를 증가시키면 현상 전계가 약해진다. 따라서, 현상전계에 영향을 미치는 교류전압의 진폭 및 듀티를 고려하여 현상롤러(131)의 저항(R) 및 현상궤(g)에 대응되는 최적의 현상바이어스 조건이 미리 구해져 룩업테이블에 기록된다.
- <109>        즉, 룩업테이블에는 임의의 기준 저항값을 기준으로 현상롤러의 저항값이 기준값보다 증가하면 교류전압의 진폭은 증가시키고 듀티는 감소시키는 현상 바이어스 인가 데이터가 기록되어 있고, 현상롤러의 저항이 기준값보다 감소하면, 교류전압의 진폭은 감소시키고, 듀티는 증가시키는 현상 바이어스 인가 데이터가 실험적으로 구해져 기록되어 있다.
- <110>        이하에서는 본 발명의 제3실시예로서 구형파의 테스트 교류전압을 인가하여 현상롤러(131)의 저항(R) 및 현상궤(g)을 산출하고, 이로부터 현상 바이어스 구동 조건을 결정하는 과정을 설명한다.
- <111>        먼저 구동바이어스 결정과정에 대한 설명에 앞서 구형파 교류전위를 인가시의 특성을 도 12 내지 도 15을 통해 살펴본다.
- <112>        도 12는 구형파 교류전압을 인가시 도 3의 등가회로에서의 각 요소의 전압파형을 나타내보인 파형도이고, 도 13 및 도 14는 도 12에 대응되는 현상전류 및 현상전계의 파형도이다. 도 15은 도 13의 시뮬레이션 결과가 실제로 일치하는 지를 검증하기 위해

실험적으로 구한 현상전류의 파형이다. 도 13과 도 15를 비교하면 등가회로의 시뮬레이션에 의한 해석이 실제적으로 일치함을 알수 있다.

<113> 이하에서는 이러한 구형파 교류전압을 인가하여 시정수 관계식을 이용하여 현상바이어스 구동조건을 결정하는 과정을 설명한다.

<114> 먼저, 순간 현상전류를 시정수에 관한 관계식으로 표현하면 아래의 수학식 15와 같이 된다.

<115>

$$i(t) = I \exp(-t/\tau) = \frac{2V_{AMP}}{R} \exp(-t/\tau)$$

【수학식 15】

<116> 여기서, I는 현상전류의 피크값이고,  $V_{AMP}$ 는 구형파(square wave) 교류전압의 진폭이다.

<117> 한편, 현상롤러(131)의 저항(R)을 현상전류와 구동전압과의 관계식으로 표현하면 아래의 수학식 16으로 표현된다.

<118>

$$R = \frac{2V_{AMP}}{I}$$

【수학식 16】

<119> 따라서, 현상롤러(131)의 저항(R)값은 전류검출부(220)로부터 검출된 현상전류값 및 인가한 구형파 교류전압의 정보로부터 수학식 16을 이용하여 산출하면 된다.

<120> 한편, 순간 현상전류에 대해 피크 현상전류가 발생한 시점 이후 순차적 등간격에 해당하는 제1시간 및 제2시간의 순간 현상전류값으로 시정수를 표현하면 아래의 수학식 17이 된다.

<121>

$$\tau = (t_2 - t_1) \ln(i(t_1)/i(t_2))$$

【수학식 17】

- <122> 따라서, 수학식 17을 이용하여 시정수를 구하고, 이로부터 아래의 수학식 18을 이용하면 현상값 커패시턴스를 구할 수 있다.
- <123> 【수학식 18】  $C_A = \tau / R$
- <124> 또한, 산출된 현상값 커패시턴스( $C_A$ )를 앞서 수학식 9에 대입하면 현상값( $g$ )을 산출할 수 있다.
- <125> 제3실시예로서 설명된 방식에 의한 현상바이어스 결정과정이 도 16에 도시되어 있다.
- <126> 먼저, 설정된 테스트 교류전압을 현상롤러에 인가하고(단계 510), 인가된 테스트 교류전압에 대해 검출된 현상전류의 최대값을 포함한 순시 현상전류값을 저장한다(단계 520).
- <127> 취득된 현상전류값은 디지털신호로 변환되어 엔진 제어부(230)의 메모리(미도시)에 저장한다.
- <128> 다음은 저장된 현상전류 데이터로부터 현상전류 피크값이 발생된 시점을 기준시간으로 할 때 기준시간 이후 제1시간에서의 현상 전류값 및 제1시간 이후의 제2시간에서의 전류전류값을 추출한다(단계 530).
- <129> 이후, 취득된 데이터 및 구동데이터 정보를 이용하여 앞서 수학식 15 내지 18을 통해 설명된 방법에 의해 현상롤러(131)의 저항( $R$ ), 현상값( $g$ )을 산출한다(단계 540). 즉, 도 17과 같은 현상전류 검출 데이터가 일정기간에 대해 얻어졌을 때 전류피크가 발생된 시점을 기준시간( $t_0$ )으로 하고, 기준시간( $t_0$ )으로부터 설정된 시간 간격에 해당하는 첫



번째 시점( $t_1$ ) 및 두번째 시점( $t_2$ )에 해당하는 전류값을 취하여 앞서 설명된 방법에 의해 현상롤러(131)의 저항( $R$ ) 및 현상값( $g$ )을 계산하면 된다.

<130> 그리고 나서, 산출된 현상롤러(131)의 저항( $R$ ) 및 현상값( $g$ )에 대응되는 현상 바이어스 인가 조건을 결정한다(단계 550).

#### 【발명의 효과】

<131> 지금까지 설명된 바와 같이 본 발명에 따른 인쇄기 및 그 제어방법에 의하면, 현상롤러의 저항값 및 현상값을 정밀하게 산출하여 현상롤러에 인가할 바이어스를 결정함으로써, 환경변화 및 부품특성변화에 의한 인쇄품질 저하를 억제할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

감광체와 이격되게 설치되어 현상제를 상기 감광체에 공급하는 현상롤러와 상기 현상롤러로부터 상기 감광매체로의 전류 도통 경로를 통해 상기 현상롤러에 소정의 바이어스를 인가하는 바이어스 인가부와, 상기 바이어스 인가부를 제어하는 엔진제어부를 구비하는 인쇄기에 있어서,

상기 바이어스 인가부에 의해 인가된 바이어스에 대응하여 상기 현상롤러를 통해 흐르는 전류를 검출하는 전류검출부;를 더 구비하고,

상기 엔진 제어부는 설정된 제1주파수로 상기 현상롤러에 제1테스트 교류전압을 인가하고, 설정된 제2주파수로 상기 현상롤러에 제2 테스트 교류전압을 인가하도록 상기 바이어스 인가부를 제어하고, 상기 주파수 각각에 대응되어 상기 전류검출부에서 검출된 전류값을 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 갭을 산출하고, 산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 갭에 대응되는 구동 조건의 바이어스 전압이 상기 현상롤러에 인가되도록 상기 바이어스 인가부를 제어하는 것을 특징으로 하는 인쇄기.

**【청구항 2】**

감광체와 이격되게 설치되어 현상제를 상기 감광체에 공급하는 현상롤러와 상기 현상롤러로부터 상기 감광매체로의 전류 도통 경로를 통해 상기 현상롤러에 소정의 바이어스를 인가하는 바이어스 인가부와, 상기 바이어스 인가부를 제어하는 엔진제어부를 구비하는 인쇄기의 제어방법에 있어서,

설정된 제1주파수로 상기 현상롤러에 제1 테스트 교류전압을 인가하는 단계와;

상기 제1 테스트 교류전압에 대응되어 상기 현상롤러를 통해 흐르는 현상전류를 검출하는 단계와;

설정된 제2주파수로 상기 현상롤러에 제2 테스트 교류전압을 인가하는 단계와;

상기 제2 테스트 교류전압에 대응되어 상기 현상롤러를 통해 흐르는 현상 전류를 검출하는 단계와;

상기 테스트 교류전압에 관한 데이터 및 상기 테스트 교류전압 각각에 대응되어 검출된 상기 현상전류에 관한 데이터를 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 갭을 산출하는 단계와;

산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 갭에 대응되는 구동조건의 바이어스 전압을 상기 현상롤러에 인가하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄기의 제어방법.

### 【청구항 3】

감광체와 이격되게 설치되어 현상제를 상기 감광체에 공급하는 현상롤러와 상기 현상롤러로부터 상기 감광매체로의 전류 도통 경로를 통해 상기 현상롤러에 소정의 바이어스를 인가하는 바이어스 인가부와, 상기 바이어스 인가부를 제어하는 엔진제어부를 구비하는 인쇄기에 있어서,

상기 바이어스 인가부에 의해 상기 현상롤러를 통해 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부;를 더 구비하고,

상기 엔진 제어부는 설정된 테스트 교류전압을 상기 현상롤러에 인가하도록 상기 바이어스 인가부를 제어하고, 상기 전류검출부에서 출력되는 현상전류와 상기

교류전압과의 위상차 정보를 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 갭을 산출하고, 산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 갭에 대응되는 구동조건의 바이어스가 상기 현상롤러에 인가되도록 상기 바이어스 인가부를 제어하는 것을 특징으로 하는 인쇄기.

#### 【청구항 4】

감광체와 이격되게 설치되어 현상제를 상기 감광체에 공급하는 현상롤러와 상기 현상롤러로부터 상기 감광매체로의 전류 도통 경로를 통해 상기 현상롤러에 소정의 바이어스를 인가하는 바이어스 인가부와, 상기 바이어스 인가부를 제어하는 엔진제어부를 구비하는 인쇄기의 제어방법에 있어서,

설정된 테스트 교류전압을 상기 현상롤러에 인가하는 단계와;

상기 테스트 교류전압에 대응되어 상기 현상롤러를 통해 흐르는 전류를 검출하는 단계와;

상기 테스트 교류전압과 상기 전류의 위상차 정보를 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 갭을 산출하는 단계와;

산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 갭에 대응되는 구동조건의 바이어스를 상기 현상롤러에 인가하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄기의 제어방법.

#### 【청구항 5】

감광체와 이격되게 설치되어 현상제를 상기 감광체에 공급하는 현상롤러와 상기 현상롤러로부터 상기 감광매체로의 전류 도통 경로를 통해 상기 현상롤러에 소정의 바이어

스를 인가하는 바이어스 인가부와, 상기 바이어스 인가부를 제어하는 엔진제어부를 구비하는 인쇄기에 있어서,

상기 바이어스 인가부에 의해 상기 현상롤러를 통해 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부;를 더 구비하고,

상기 엔진 제어부는 설정된 테스트 교류전압을 상기 현상롤러에 인가하도록 상기 바이어스 인가부를 제어하고, 상기 전류검출부로부터 출력되는 전류데이터를 분석하여 전류피크값이 발생된 기준시간 이후의 소정의 제1시간 및 제2시간에 대응하는 현상전류값을 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 갭을 산출하고, 산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 갭에 대응되는 구동조건의 바이어스가 상기 현상롤러에 인가되도록 상기 바이어스 인가부를 제어하는 것을 특징으로 하는 인쇄기.

#### 【청구항 6】

감광체와 이격되게 설치되어 현상제를 상기 감광체에 공급하는 현상롤러와 상기 현상롤러로부터 상기 감광매체로의 전류 도통 경로를 통해 상기 현상롤러에 소정의 바이어스를 인가하는 바이어스 인가부와, 상기 바이어스 인가부를 제어하는 엔진제어부를 구비하는 인쇄기의 제어방법에 있어서,

설정된 테스트 교류전압을 상기 현상롤러에 인가하는 단계와;

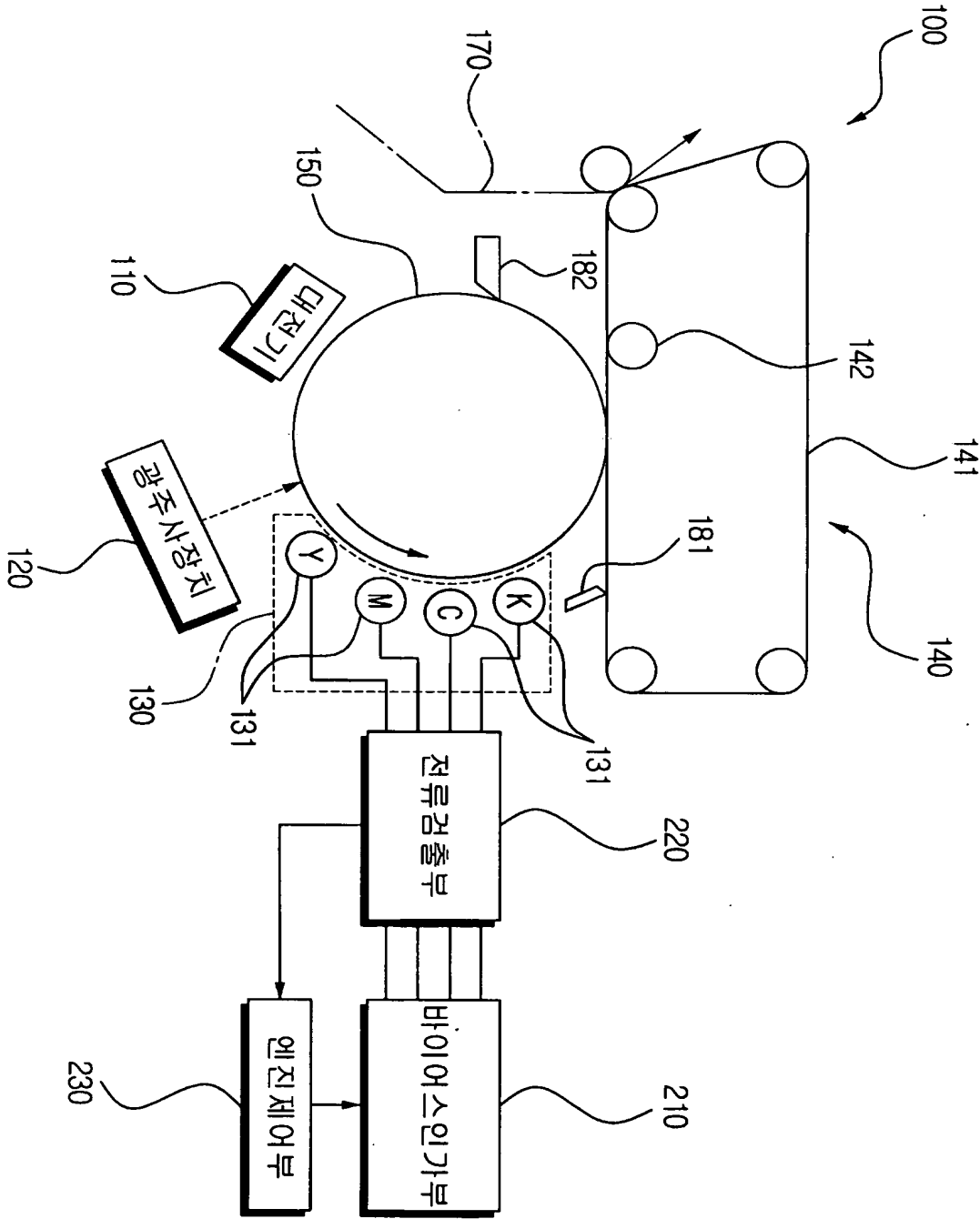
상기 테스트 교류전압에 대응되어 상기 현상롤러를 통해 흐르는 현상 전류의 데이터를 소정 기간에 대해 저장하는 단계와;

저장된 상기 현상 전류데이터로부터 피크값이 발생한 시점을 기준으로 소정 시간 이후의 제1시간 및 제2시간 각각에 대응하는 상기 현상전류값을 이용하여 상기 현상롤러의 저항 및 상기 현상롤러와 상기 감광체와의 겹을 산출하는 단계와;

산출된 상기 현상롤러의 저항 및 상기 겹에 대응되는 구동조건의 바이어스를 상기 현상롤러에 인가하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 인쇄기의 제어방법.

【도면】

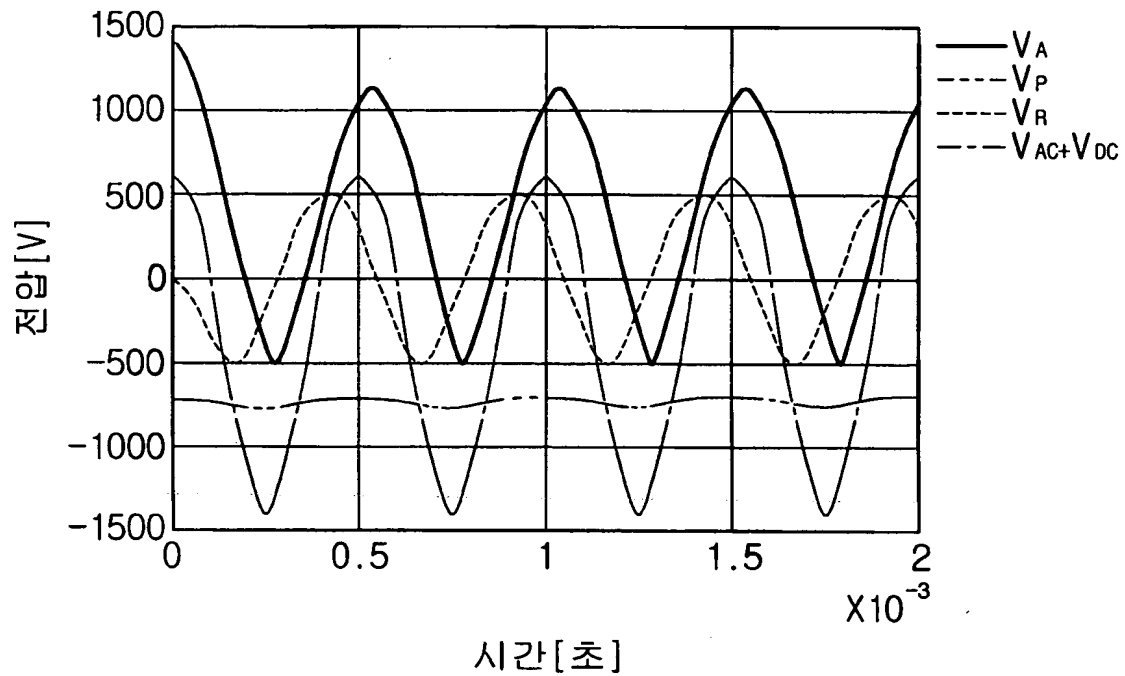
【도 1】



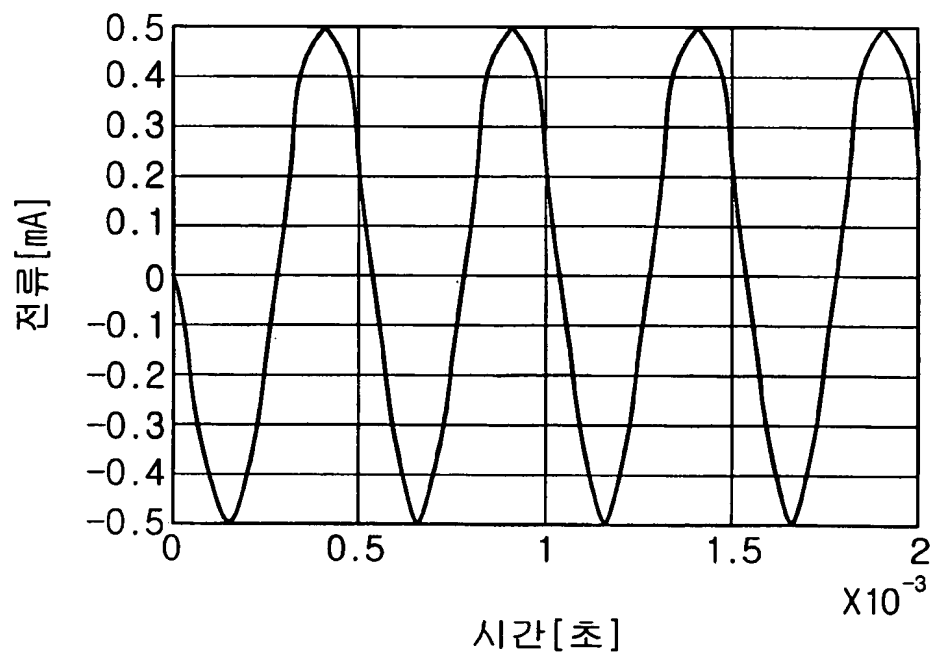
[illegible]



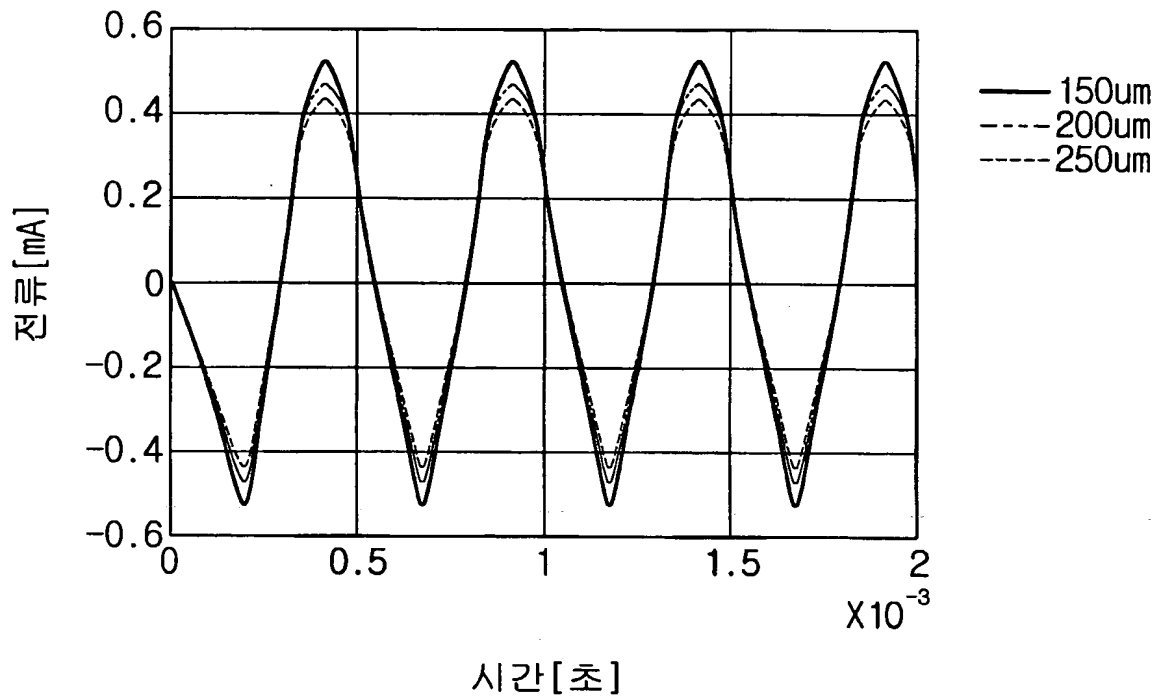
【도 4】



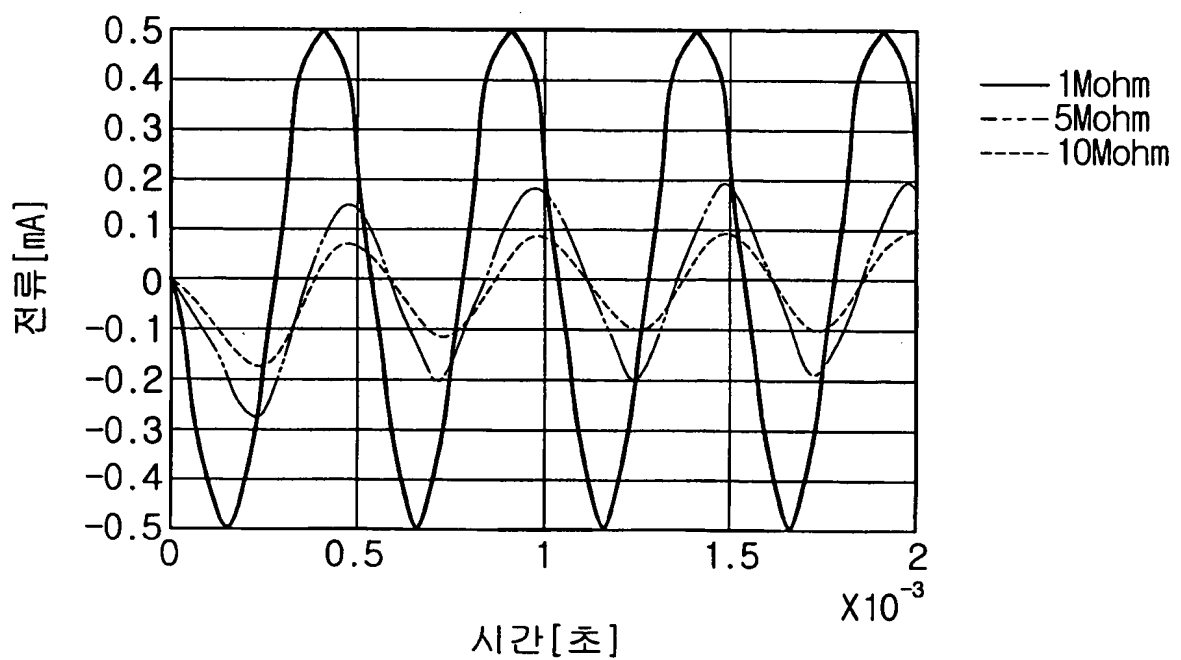
【도 5】



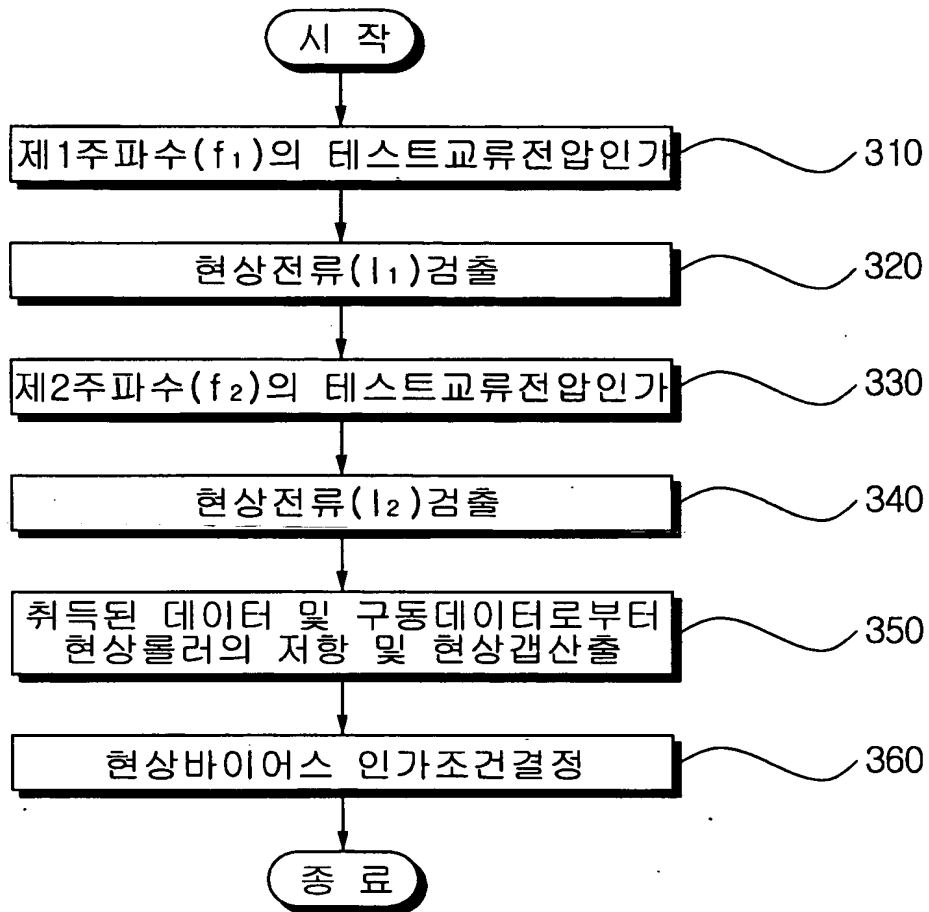
【도 6】



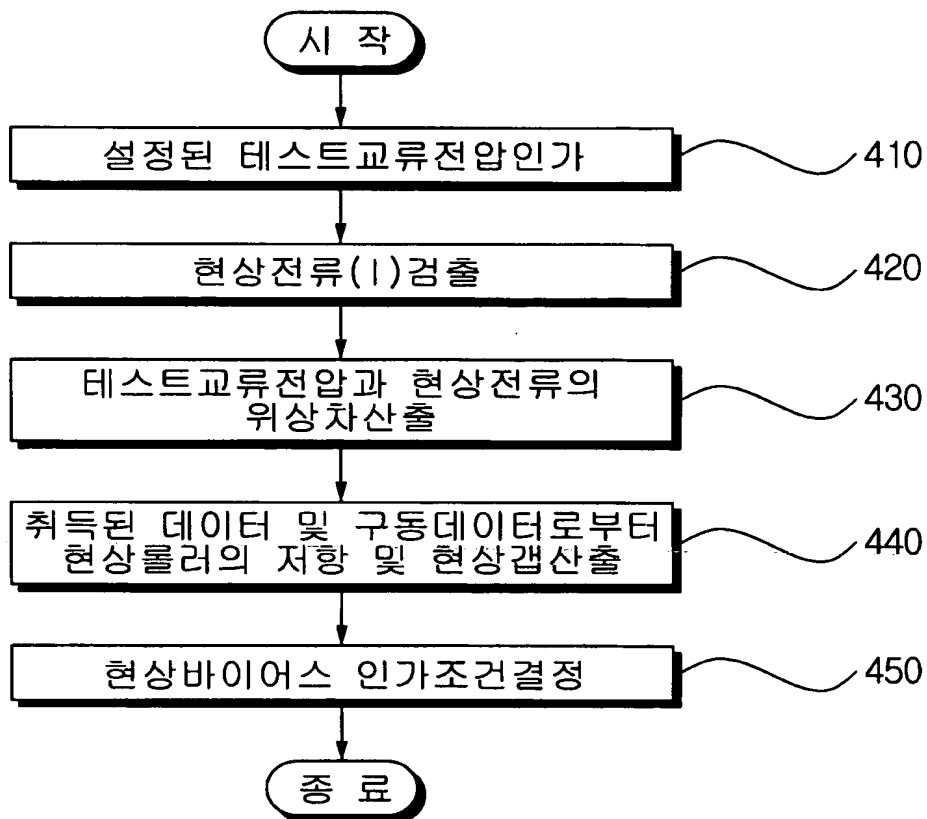
【도 7】



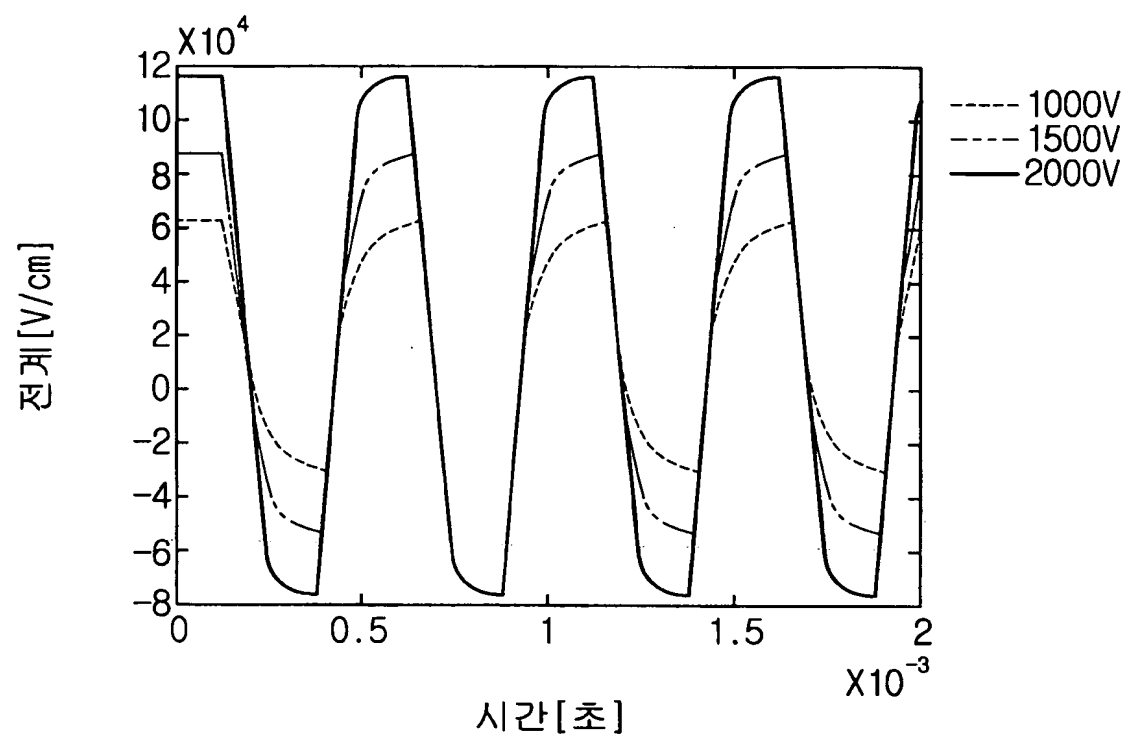
【도 8】



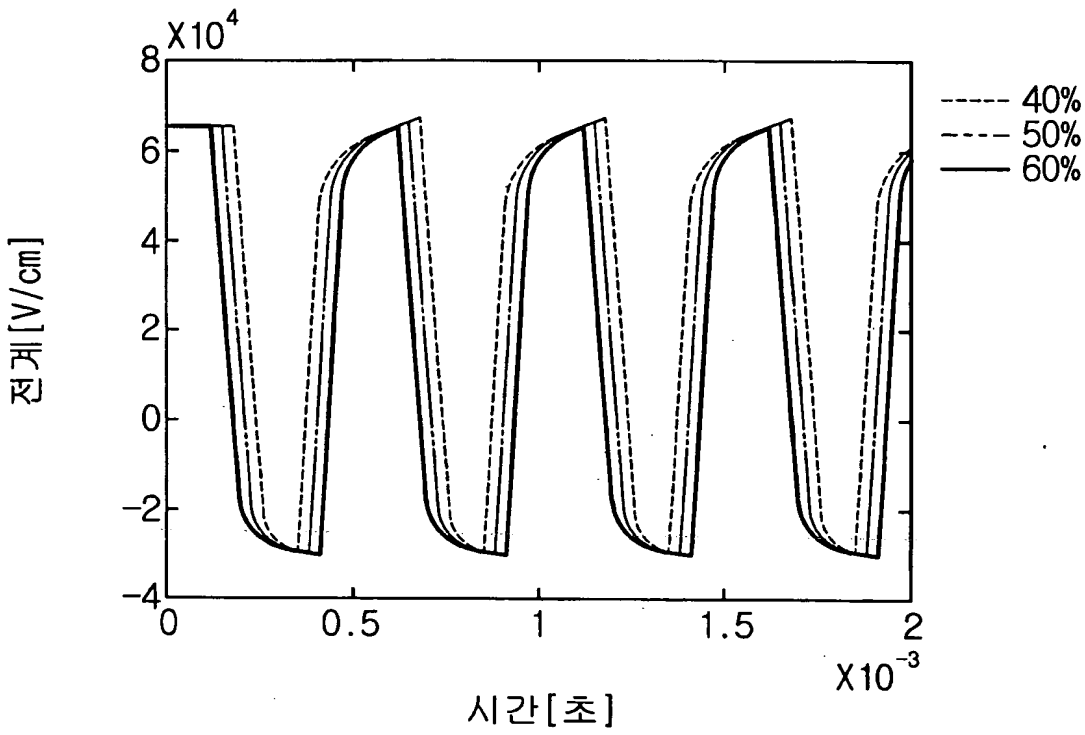
【도 9】



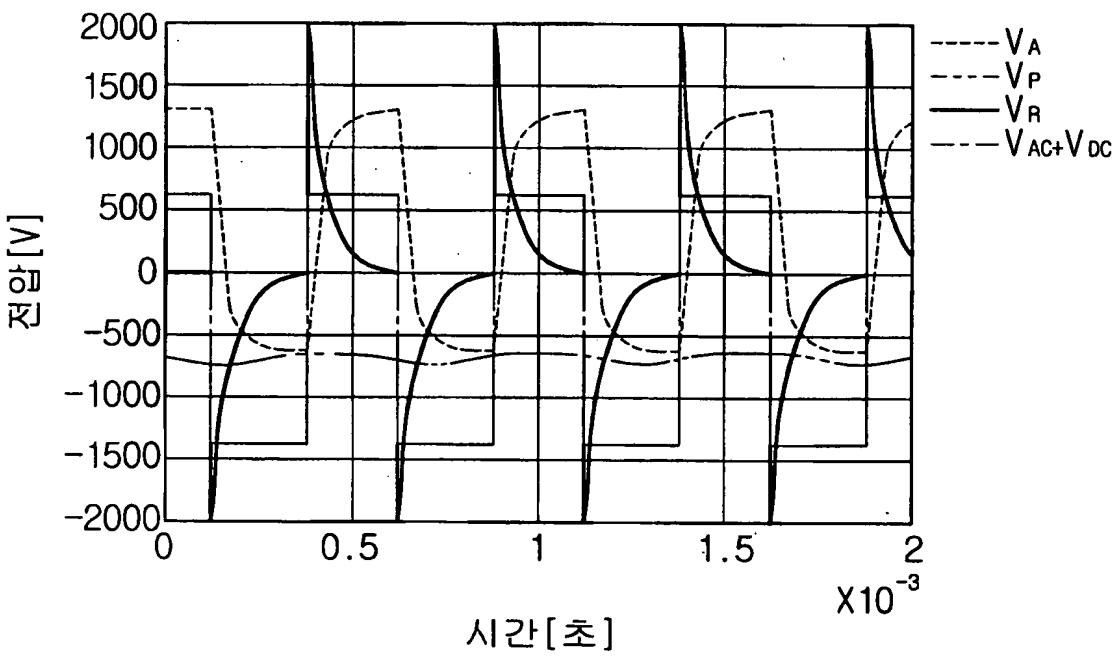
【도 10】



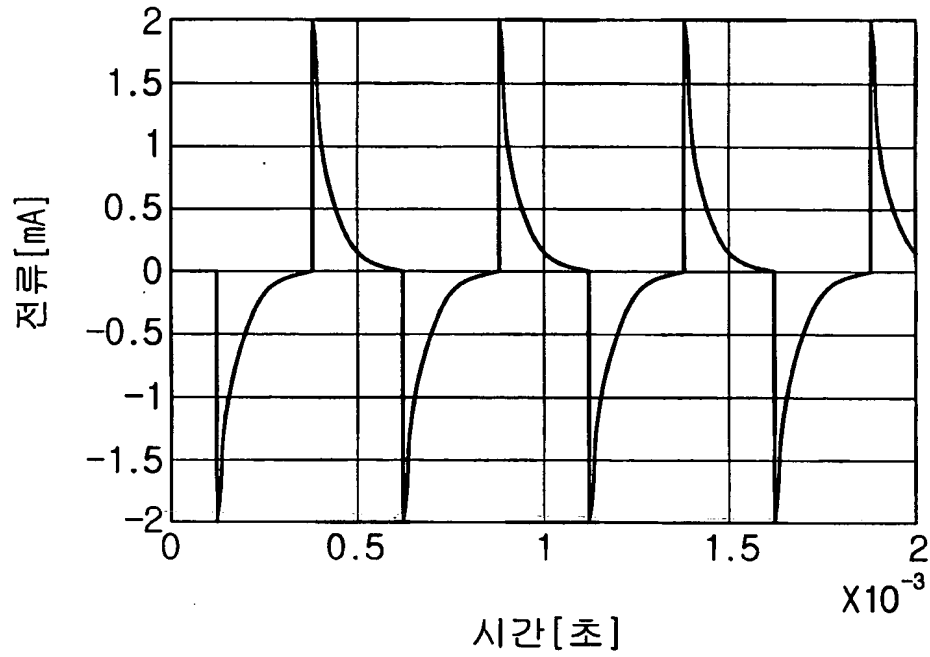
【도 11】



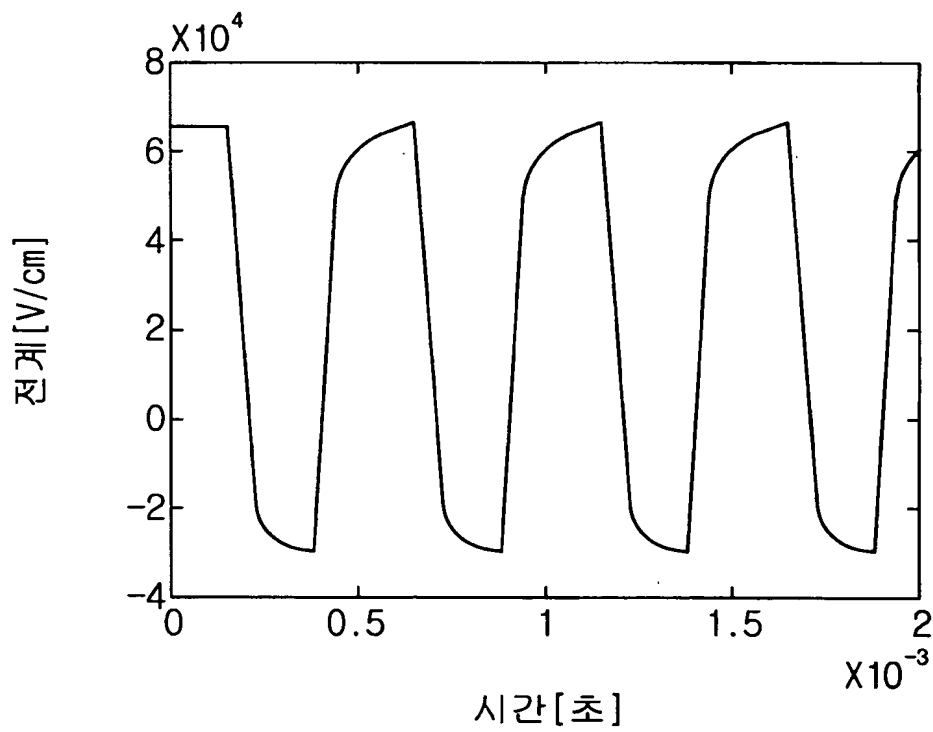
【도 12】



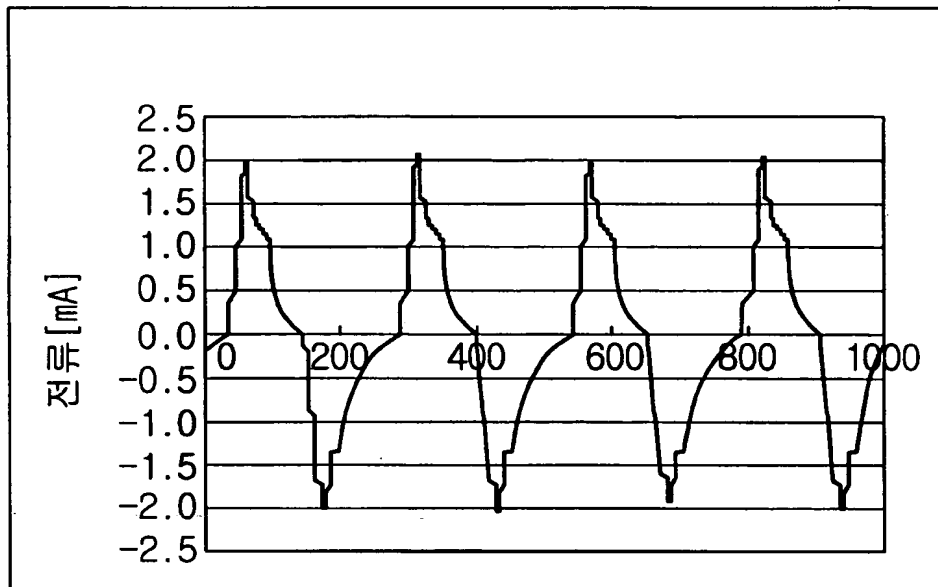
【도 13】



【도 14】

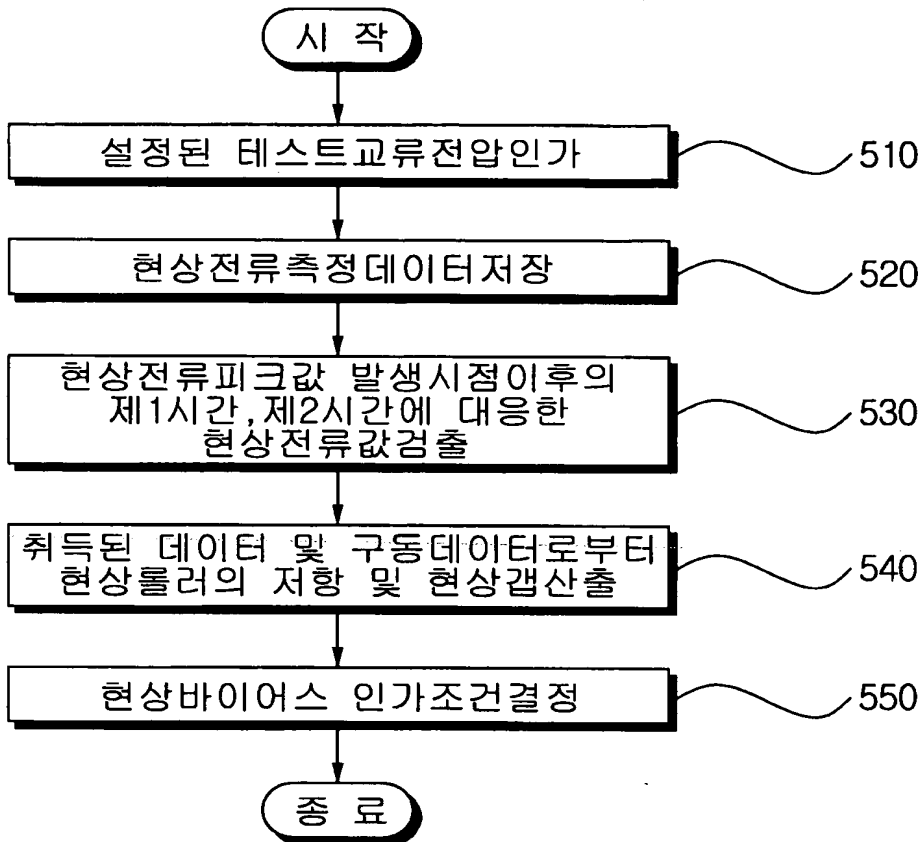


【도 15】





【도 16】



【도 17】

